

VERTICAL MOS TRANSISTOR AND MANUFACTURE THEREOF

Patent Number: JP6151867

Publication date: 1994-05-31

Inventor(s): OKADA MASATAKE

Applicant(s):: SHARP CORP

Requested Patent: JP6151867

Application Number: JP19920303981 19921113

Priority Number(s):

IPC Classification: H01L29/784

EC Classification:

Equivalents: JP2912508B2

Abstract

PURPOSE: To reduce an ON resistance of a vertical MOS transistor having a trench structure and obtain a high breakdown strength and simplify a process.

CONSTITUTION: P-type well diffusion layers 5 and N-type source diffusion layers 6 formed by stacking the layers in a netted shape and gates of polysilicon layers 4 buried in insulating films 17 of trenches between the layers are installed on the surface of an N-type semiconductor substrate 1. Deep p-type diffusion layers 14 extending below the well diffusion layers 5 of the bottom of the source diffusion layers 6 are installed. The wall diffusion layers 5 and the source diffusion layers 6 are formed by an ion implantation and a thermal diffusion.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(18) 日本国特許庁 (JP)

(19) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-151867

(43) 公開日 平成6年(1994)5月31日

(51) Int.Cl.
H01L 29/754

(22) 出願番号 特願平4-303981
(22) 出願日 平成4年(1992)11月13日

(71) 出願人 シャープ株式会社
(72) 発明者 間田 正剛
大坂府大阪市阿倍野区長池町22番22号
ヤーブ株式会社内
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎

(54) 【発明の名稱】 硅型MOSトランジスタおよびその製造方法
(57) 【要約】
【目的】トレンチ構造の硅型MOSトランジスタのオシホリを低くし高圧化し、さらに工程を簡略化する。
【構成】N型の半導体基板1の表面に開口部状に積層して形成されたP型のウルトラス状のソース抵抗層6と、それらの間の様の様のN型のソース抵抗層17に埋設されたがリシリコン層4のゲートが駆けられている。ソース抵抗層6の下部のウルトラス状層5の下方に延長する深いP型抵抗層23、25が二重抵抗層により形成されている。隣接するP型抵抗層23、25の表面に形成されたN型抵抗層24、26にまたがるようS1O2のようないわばN型抵抗層26に埋設されたがリシリコン層9が形成されゲートとなる。全面は酸化膜28で覆われ必要な場所に穴をあけ、金属膜27を蒸着し、ソース電極を形成する。裏面にも金属膜28を蒸着しドレイン電極が形成される。それぞれの電極はゲート端子G、ソース端子Sおよびドレイン端子Dとなる。

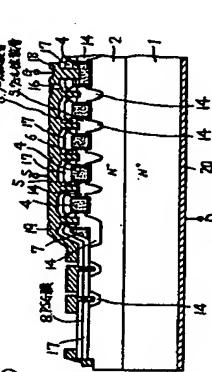
(10006) 図10は、トレンチ構造のゲートを有するTDMOSの断面図である。N型の基板21の表面にN-型エピタキシャル層22を形成し、その表面にウルトラス状のP型抵抗層23およびソース抵抗層となるN-型抵抗層24を二重抵抗層により形成する。また周辺部の不要なウルトラス状抵抗層とソース抵抗層を除去する工程と、エピタキシャル層22のトレンチを形成し同時にチップ周辺部をよりゲート部のトレンチを形成し同時にチップ周辺部の不要なウルトラス状抵抗層とソース抵抗層とを除去しガードリング部を残す工程とを有することを特徴とする請求項1記載の硅型MOSトランジスタの製造方法。

(10007) VMOSはV字形の様の様を形成するため酸化が困難であり、DMOSは微細化すればウェルヒュールとの間の抵抗が大きくなり、低オシホリ化が困難である。

(10008) 微細化および低オシホリ化のためTDMOSは使用されつつある。

(10009) 【発明が解決しようとする課題】トレンチ構造のTDMOSは、微細化および低オシホリ化のためには有利でもが、トレンチを深くできないため、P型抵抗層23のウルトラス状層を浅くする必要があり、高圧化が困難であるが、また、工程が複雑であった。

(10010) 本発明の目的は、トレンチ構造のMOSトランジスタのオシホリを低くし、抗耐圧化し、さらに工程を簡略化することにある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の導電型の半導体基板の表面に開口状に積層して形成された第2の導電型のウルトラス状抵抗層と、これらの間の様の様のN型の抵抗層を隣接させたゲートとを有するトレンチ構造の硅型MOSトランジスタにおいて、ソース抵抗層の下部のウルトラス状層の下方に延長する深い第2の導電型のウルトラス状抵抗層を有することを特徴とする硅型MOSトランジスタ。

【請求項2】 第1の導電型の半導体基板の表面のソース端子とガードリング部に埋設されたN型抵抗層の第2の導電型の深い抵抗層を形成する工程と、表面に第1の導電型の不純物と第2の導電型の不純物をイオン注入し熱抵抗層によりウルトラス状抵抗層とソース抵抗層を形成する工程と、エピタキシャル層22を形成し同時にチップ周辺部の不要なウルトラス状抵抗層とソース抵抗層とを除去しガードリング部を残す工程とを有することを特徴とする請求項1記載の硅型MOSトランジスタの製造方法。

【請求項3】 ソース部コントロールとしてソース抵抗層とより深くかつウルトラス状抵抗層とを形成する工程と、ゲート部コントロールとしてエピタキシャル層22を形成し同時にチップ周辺部をより浅くなるようなトレンチと、ゲート部を形成し同時にチップ周辺部をより浅くなるトレンチとを同時にエピタキシャル層22を形成する工程とを有することを特徴とする請求項1記載の硅型MOSトランジスタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【請求項1】

【請求項3】 ソース部コントロールとしてソース抵抗層とより深くかつウルトラス状抵抗層とを形成する工程と、ゲート部コントロールとしてエピタキシャル層22を形成し同時にチップ周辺部をより浅くなるようなトレンチと、ゲート部コントロールとしてエピタキシャル層22を形成する工程とを有することを特徴とする請求項1記載の硅型MOSトランジスタの製造方法。

【請求項2】

【発明の詳細な説明】

【請求項1】

【請求項3】 産業上の利用分野】本発明は、硅型MOSトランジスタ特にトレンチ構造を有するパワー用高耐圧低オシホリの硅型MOSトランジスタおよびその製造方法の改良に関するものである。

【請求項2】

【発明の技術】 硅型MOSトランジスタには、図8～図10に示されるものがわかる。

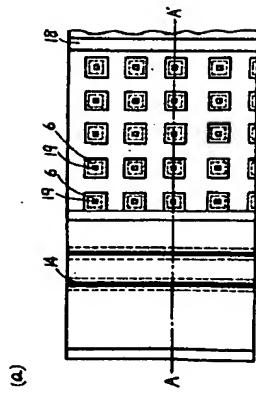
【請求項3】 図8は、ゲート部にV字形の様を形成したVMOSの断面図である。N+型の基板21の表面にN-型のエピタキシャル層22を形成し、その表面にP型抵抗層23、25～29～31～33～35～37～39～41～43～45～47～49～51～53～55～57～59～61～63～65～67～69～71～73～75～77～79～81～83～85～87～89～91～93～95～97～99～101～103～105～107～109～111～113～115～117～119～121～123～125～127～129～131～133～135～137～139～141～143～145～147～149～151～153～155～157～159～161～163～165～167～169～171～173～175～177～179～181～183～185～187～189～191～193～195～197～199～201～203～205～207～209～211～213～215～217～219～221～223～225～227～229～231～233～235～237～239～241～243～245～247～249～251～253～255～257～259～261～263～265～267～269～271～273～275～277～279～281～283～285～287～289～291～293～295～297～299～301～303～305～307～309～311～313～315～317～319～321～323～325～327～329～331～333～335～337～339～341～343～345～347～349～351～353～355～357～359～361～363～365～367～369～371～373～375～377～379～381～383～385～387～389～391～393～395～397～399～401～403～405～407～409～411～413～415～417～419～421～423～425～427～429～431～433～435～437～439～441～443～445～447～449～451～453～455～457～459～461～463～465～467～469～471～473～475～477～479～481～483～485～487～489～491～493～495～497～499～501～503～505～507～509～511～513～515～517～519～521～523～525～527～529～531～533～535～537～539～541～543～545～547～549～551～553～555～557～559～561～563～565～567～569～571～573～575～577～579～581～583～585～587～589～591～593～595～597～599～601～603～605～607～609～611～613～615～617～619～621～623～625～627～629～631～633～635～637～639～641～643～645～647～649～651～653～655～657～659～661～663～665～667～669～671～673～675～677～679～681～683～685～687～689～691～693～695～697～699～701～703～705～707～709～711～713～715～717～719～721～723～725～727～729～731～733～735～737～739～741～743～745～747～749～751～753～755～757～759～761～763～765～767～769～771～773～775～777～779～781～783～785～787～789～791～793～795～797～799～801～803～805～807～809～811～813～815～817～819～821～823～825～827～829～831～833～835～837～839～841～843～845～847～849～851～853～855～857～859～861～863～865～867～869～871～873～875～877～879～881～883～885～887～889～891～893～895～897～899～901～903～905～907～909～911～913～915～917～919～921～923～925～927～929～931～933～935～937～939～941～943～945～947～949～951～953～955～957～959～961～963～965～967～969～971～973～975～977～979～981～983～985～987～989～991～993～995～997～999～1001～1003～1005～1007～1009～1011～1013～1015～1017～1019～1021～1023～1025～1027～1029～1031～1033～1035～1037～1039～1041～1043～1045～1047～1049～1051～1053～1055～1057～1059～1061～1063～1065～1067～1069～1071～1073～1075～1077～1079～1081～1083～1085～1087～1089～1091～1093～1095～1097～1099～1101～1103～1105～1107～1109～1111～1113～1115～1117～1119～1121～1123～1125～1127～1129～1131～1133～1135～1137～1139～1141～1143～1145～1147～1149～1151～1153～1155～1157～1159～1161～1163～1165～1167～1169～1171～1173～1175～1177～1179～1181～1183～1185～1187～1189～1191～1193～1195～1197～1199～1201～1203～1205～1207～1209～1211～1213～1215～1217～1219～1221～1223～1225～1227～1229～1231～1233～1235～1237～1239～1241～1243～1245～1247～1249～1251～1253～1255～1257～1259～1261～1263～1265～1267～1269～1271～1273～1275～1277～1279～1281～1283～1285～1287～1289～1291～1293～1295～1297～1299～1301～1303～1305～1307～1309～1311～1313～1315～1317～1319～1321～1323～1325～1327～1329～1331～1333～1335～1337～1339～1341～1343～1345～1347～1349～1351～1353～1355～1357～1359～1361～1363～1365～1367～1369～1371～1373～1375～1377～1379～1381～1383～1385～1387～1389～1391～1393～1395～1397～1399～1401～1403～1405～1407～1409～1411～1413～1415～1417～1419～1421～1423～1425～1427～1429～1431～1433～1435～1437～1439～1441～1443～1445～1447～1449～1451～1453～1455～1457～1459～1461～1463～1465～1467～1469～1471～1473～1475～1477～1479～1481～1483～1485～1487～1489～1491～1493～1495～1497～1499～1501～1503～1505～1507～1509～1511～1513～1515～1517～1519～1521～1523～1525～1527～1529～1531～1533～1535～1537～1539～1541～1543～1545～1547～1549～1551～1553～1555～1557～1559～1561～1563～1565～1567～1569～1571～1573～1575～1577～1579～1581～1583～1585～1587～1589～1591～1593～1595～1597～1599～1601～1603～1605～1607～1609～1611～1613～1615～1617～1619～1621～1623～1625～1627～1629～1631～1633～1635～1637～1639～1641～1643～1645～1647～1649～1651～1653～1655～1657～1659～1661～1663～1665～1667～1669～1671～1673～1675～1677～1679～1681～1683～1685～1687～1689～1691～1693～1695～1697～1699～1701～1703～1705～1707～1709～1711～1713～1715～1717～1719～1721～1723～1725～1727～1729～1731～1733～1735～1737～1739～1741～1743～1745～1747～1749～1751～1753～1755～1757～1759～1761～1763～1765～1767～1769～1771～1773～1775～1777～1779～1781～1783～1785～1787～1789～1791～1793～1795～1797～1799～1801～1803～1805～1807～1809～1811～1813～1815～1817～1819～1821～1823～1825～1827～1829～1831～1833～1835～1837～1839～1841～1843～1845～1847～1849～1851～1853～1855～1857～1859～1861～1863～1865～1867～1869～1871～1873～1875～1877～1879～1881～1883～1885～1887～1889～1891～1893～1895～1897～1899～1901～1903～1905～1907～1909～1911～1913～1915～1917～1919～1921～1923～1925～1927～1929～1931～1933～1935～1937～1939～1941～1943～1945～1947～1949～1951～1953～1955～1957～1959～1961～1963～1965～1967～1969～1971～1973～1975～1977～1979～1981～1983～1985～1987～1989～1991～1993～1995～1997～1999～2001～2003～2005～2007～2009～2011～2013～2015～2017～2019～2021～2023～2025～2027～2029～2031～2033～2035～2037～2039～2041～2043～2045～2047～2049～2051～2053～2055～2057～2059～2061～2063～2065～2067～2069～2071～2073～2075～2077～2079～2081～2083～2085～2087～2089～2091～2093～2095～2097～2099～2101～2103～2105～2107～2109～2111～2113～2115～2117～2119～2121～2123～2125～2127～2129～2131～2133～2135～2137～2139～2141～2143～2145～2147～2149～2151～2153～2155～2157～2159～2161～2163～2165～2167～2169～2171～2173～2175～2177～2179～2181～2183～2185～2187～2189～2191～2193～2195～2197～2199～2201～2203～2205～2207～2209～2211～2213～2215～2217～2219～2221～2223～2225～2227～2229～2231～2233～2235～2237～2239～2241～2243～2245～2247～2249～2251～2253～2255～2257～2259～2261～2263～2265～2267～2269～2271～2273～2275～2277～2279～2281～2283～2285～2287～2289～2291～2293～2295～2297～2299～2301～2303～2305～2307～2309～2311～2313～2315～2317～2319～2321～2323～2325～2327～2329～2331～2333～2335～2337～2339～2341～2343～2345～2347～2349～2351～2353～2355～2357～2359～2361～2363～2365～2367～2369～2371～2373～2375～2377～2379～2381～2383～2385～2387～2389～2391～2393～2395～2397～2399～2401～2403～2405～2407～2409～2411～2413～2415～2417～2419～2421～2423～2425～2427～2429～2431～2433～2435～2437～2439～2441～2443～2445～2447～2449～2451～2453～2455～2457～2459～2461～2463～2465～2467～2469～2471～2473～2475～2477～2479～2481～2483～2485～2487～2489～2491～2493～2495～2497～2499～2501～2503～2505～2507～2509～2511～2513～2515～2517～2519～2521～2523～2525～2527～2529～2531～2533～2535～2537～2539～2541～2543～2545～2547～2549～2551～2553～2555～2557～2559～2561～2563～2565～2567～2569～2571～2573～2575～2577～2579～2581～2583～2585～2587～2589～2591～2593～2595～2597～2599～2601～2603～2605～2607～2609～2611～2613～2615～2617～2619～2621～2623～2625～2627～2629～2631～2633～2635～2637～2639～2641～2643～2645～2647～2649～2651～2653～2655～2657～2659～2661～2663～2665～2667～2669～2671～2673～2675～2677～2679～2681～2683～2685～2687～2689～2691～2693～2695～2697～2699～2701～2703～2705～2707～2709～2711～2713～2715～2717～2719～2721～2723～2725～2727～2729～2731～2733～2735～2737～2739～2741～2743～2745～2747～2749～2751～2753～2755～2757～2759～2761～2763～2765～2767～2769～2771～2773～2775～2777～2779～2781～2783～2785～2787～2789～2791～2793～2795～2797～2799～2801～2803～2805～2807～2809～2811～2813～2815～2817～2819～2821～2823～2825～2827～2829～2831～2833～2835～2837～2839～2841～2843～2845～2847～2849～2851～2853～2855～2857～2859～2861～2863～2865～2867～2869～2871～2873～2875～2877～2879～2881～2883～2885～2887～2889～2891～2893～2895～2897～2899～2901～2903～2905～2907～2909～2911～2913～2915～2917～2919～2921～2923～2925～2927～2929～2931～2933～2935～2937～2939～2941～2943～2945～2947～2949～2951～2953～2955～2957～2959～2961～2963～2965～2967～2969～2971～2973～2975～2977～2979～2981～2983～2985～2987～2989～2991～2993～2995～2997～2999～3001～3003～3005～3007～3009～3011】

【請求項2】 第1の導電型の半導体基板の表面に開口状に積層して形成されたP型のウルトラス状抵抗層5とN型のソース抵抗層6と、それらの間の様の様のN型のソース抵抗層17に埋設されたがリシリコン層4のゲートが駆けられている。ソース抵抗層6の下部のウルトラス状層5の下方に延長する深いP型抵抗層23、25が二重抵抗層により形成される。ゲート端子Gが駆けられており、ウルトラス状層5とソース抵抗層6はイオン注入と熱抵抗層により形成される。

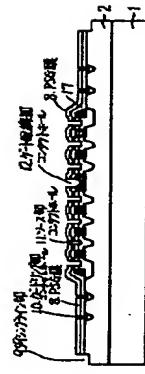
【請求項3】 第1の導電型の半導体基板の表面に開口状に積層して形成されたP型のウルトラス状抵抗層5とN型のソース抵抗層6と、それらの間の様の様のN型のソース抵抗層17に埋設されたがリシリコン層4のゲートが駆けられている。ソース抵抗層6の下部のウルトラス状層5の下方に延長する深いP型抵抗層23、25が二重抵抗層により形成される。ゲート端子Gが駆けられており、ウルトラス状層5とソース抵抗層6はイオン注入と熱抵抗層により形成される。

【請求項4】 図9は、二重抵抗層のDMOSの断面図である。N型の基板21の表面にN-型のエピタキ

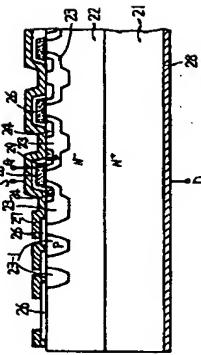
【図1】



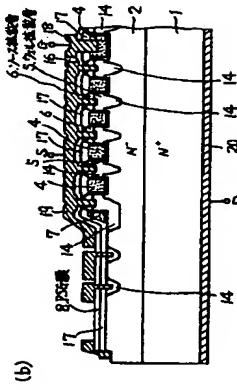
【図6】



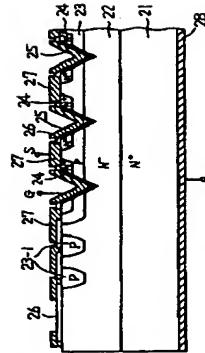
【図9】



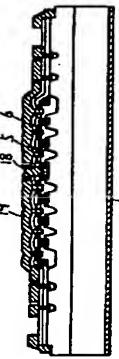
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

